

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 日
Date of Application:

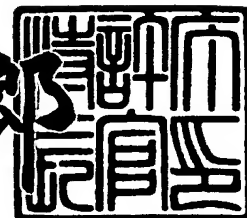
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 9 0 6 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 9 0 6 6]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 9 6 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022550099

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10K 11/16

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 角張 勲

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 寺井 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 水野 耕

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 能動騒音低減装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 騒音伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設置した制御音源と、
制御源近傍に設置して前記制御音源から放射される音を検出する誤差検出器と

、
前記誤差検出器の出力を入力して制御信号を前記制御音源に出力する制御手段
からなり、

前記制御音源はそれ自身が遮音部材で有ると共に前記制御手段の出力信号によ
って

前記誤差検出器の出力が最小になるように駆動することを特徴とする能動騒音
低減装置。

【請求項 2】 壁面に近接して騒音伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設置した
制御音源と、

制御源近傍に設置して前記制御音源から放射される音を検出する誤差検出器と

、
前記誤差検出器の出力を入力して制御信号を前記制御音源に出力する制御手段
と、

前記制御音源の周囲に前記壁面と前記制御音源の間に閉空間を形成する遮音仕
切と、

前記遮音仕切によって区切られた前記壁面の重心付近の振動を抑制する振動抑
制手段からなり、

前記遮音仕切は前記制御音源から放射される音の拡散を防止し、

前記制御音源はそれ自身が遮音部材で有ると共に前記制御手段の出力信号によ
って前記誤差検出器の出力が最小になるように駆動することを特徴とする能動騒
音低減装置。

【請求項 3】 前記振動抑制手段は前記壁面と前記制御音源とを連結するように
設置し、

前記振動抑制手段に前記誤差検出器を配設したことを特徴とする請求項 2 記載

の能動騒音低減装置。

【請求項 4】 前記制御音源は圧電スピーカであることを特徴とした請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の能動騒音低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、能動的に騒音制御を行う騒音低減装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、遮音性能を広周波数にわたって遮音性能を確保するために重量のかさむ材料によって壁体の透過騒音を低減していた（例えば、特許文献 1 参照）。以下、従来の遮音壁を図 15 を参照しながら説明する。

【0003】

図 15 において 31 は複合遮音材、32 は表面板、33 は制振材である。複合遮音材 31 は表面板 32 の裏面に損失係数 0.2 以上の制振材 33 を積層しており遮音壁は複合遮音材 31 を壁の表面に配置する構成となっている。このような構成の遮音壁では、損失係数の大きな制振材 33 において騒音に起因する振動を減少させ、複合遮音材 31 全体の振動を低減することにより騒音の伝達量を低減させることによって遮音性能の向上を図っている。

【0004】

また、能動的に騒音制御を行う従来例もある（例えば、特許文献 2 参照）。従来例を図 16 を参照しながら説明する。図 16 において 41 は遮音壁、42 は遮音壁 41 を励振するように設置したアクチュエータ、43 は遮音壁 41 の振動を検出する振動センサ、44 は騒音検出センサ、45 は振動センサ 43 の出力を入力する換算回路、46 は換算回路の出力と騒音検出センサ 44 の出力を入力し制御信号をアクチュエータ 42 に出力する制御回路である。複数の振動センサ 43 から出力する電気信号を遮音壁 41 より放射される音響放射パワーに換算回路 45 で換算する。制御回路 46 は騒音検出センサ 44 の出力と換算回路 45 の出力から換算回路 45 の出力信号である放射音圧換算値が小さくなるような制御信号

を生成しアクチュエータ 42 に出力する。このような構成の遮音壁では、振動センサ 43 を設置した点の騒音に起因する振動をアクチュエータ 42 によって制振する事により騒音の伝達量を低減させることによって遮音性能の向上を図っている。

【0005】

さらに、別の能動的に騒音制御を行う従来例もある（例えば、特許文献 3）。従来例を図 17、図 18 を参照しながら説明する。図 17 において 51 は高透過損パネル、52 はセル、53 はアクチュエータである。また図 18 において 54 はセル 52 の壁面 S1 に設置した第 1 のセンサ手段、55 はセル 52 の壁面 S2 に設置した第 2 のセンサ手段、56 は制御装置である。高透過損パネル 51 は多数のセル 52 を並べて構成しており、個々のセル 52 はフィードフォワード制御技術、すなわち第 1 のセンサ手段 54 と第 2 のセンサ手段 55 の出力信号から制御装置 56 で演算した制御信号によってアクチュエータ 53 を駆動することによって、セル 52 に入射する騒音を低減することにより高透過損パネル 51 を透過する騒音を低減し、遮音性能の向上を図っている。

【0006】

【特許文献 1】

特開平 5-86658 号公報

【特許文献 2】

特開平 6-149271 号公報

【特許文献 3】

特表平 8-500193 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら図 15 に示した上記の従来の遮音壁で広帯域の騒音に対して優れた遮音特性を確保するためには大きな損失係数を確保する必要があり、一般に重量の大きい材料を制振材として用いる必要があった。さらに重量の大きい遮音壁を支えるために構造体等も堅固に作る必要があった。

【0008】

また、図16に示した従来の能動的に騒音制御を行う遮音壁ではアクチュエータによる加振を行っているため対象となる振動の周波数が高くなるにつれて、制振できるエリアはアクチュエータ直下のみとなり広周波数帯域での制振を行うには多数の振動センサとアクチュエータが必要になり、それに伴い制御回路の規模が大きくなっていた。

【0009】

また、図17、図18に示した従来の能動的に騒音制御を行う遮音壁ではアクチュエータによってセンサ手段を設置したセル壁面の振動を低減するため、制御する騒音の周波数によってセルのサイズを調整する必要があった。また、1つのセルのアクチュエータから放射した音や振動が隣接するセルのセンサに入力すると十分な制御効果が得られないため、セルによって遮音壁を構成する場合には、配置するセル間間隔を十分に設ける必要があった。

【0010】

本発明は、上記問題点を解決するものであり、装置の規模を大きくすることなく広周波数帯域に渡って騒音を制御し、軽量かつ高遮音性能を有する能動騒音低減装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の制振装置は、第1の発明として、騒音伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設置した制御音源と、制御源近傍に設置して前記制御音源から放射される音を検出する誤差検出器と、前記誤差検出器の出力を入力して制御信号を前記制御音源に出力する制御手段からなり、前記制御音源はそれ自身が遮音部材で有ると共に前記制御手段の出力信号によって前記誤差検出器の出力が最小になるように駆動する。

【0012】

この構成により騒音伝達経路を遮断する事が可能になり、広い周波数帯域で騒音を制御し、軽量かつ高遮音性能を有する能動騒音低減装置となる。

【0013】

第2の発明として、壁面に近接して騒音伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設

置した制御音源と、制御源近傍に設置して前記制御音源から放射される音を検出する誤差検出器と、前記誤差検出器の出力を入力して制御信号を前記制御音源に出力する制御手段と、前記制御音源の周囲に前記壁面と前記制御音源の間に閉空間を形成する遮音仕切と、前記遮音仕切によって区切られた前記壁面の重心付近の振動を抑制する振動抑制手段からなり、前記遮音仕切は前記制御音源から放射される音の拡散を防止し、前記制御音源はそれ自身が遮音部材で有ると共に前記制御手段の出力信号によって前記誤差検出器の出力が最小になるように駆動する。

【0014】

この構成により制御音源から放射した音の隣接する誤差検出器への伝搬が低減され、装置の規模を大きくすることなく騒音伝達経路を遮断する事が可能になり、広い周波数帯域に渡って騒音を制御し、軽量かつ高遮音性能を有する能動騒音低減装置となる。

【0015】

第3の発明として、前記制御音源は圧電スピーカとする。

【0016】

この構成により制御音源は薄く軽量とする事が可能になり、一層軽量の能動騒音低減装置となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図である。図1において1は制御音源であるスピーカを示し、2は制御音源1に接して設置した誤差検出器、3は誤差検出器2の出力を入力し、誤差検出器2の位置の騒音と逆位相同音圧になる制御信号を生成し、制御音源1に出力する制御手段、4は制御音源を設置した壁面、nは騒音源である。

【0019】

以下、本実施の形態の動作を説明する。制御音源 1 および壁面 4 を透過した騒音に対して制御音源 1 を作用させ、その誤差音を誤差検出器 2 で検出し、誤差信号として制御手段 3 に出力する。制御手段 3 では誤差信号が常に小さくなるような制御信号を生成して制御音源 1 に出力する。

【0020】

この構成により、誤差検出器 2 位置での騒音を N 、制御音源 1 から誤差検出器 2 までの伝達関数を C とすると、制御手段 3 が動作して誤差検出器 2 の出力がゼロに近づき、制御手段は $-1/C$ となる。従って、制御音源 1 から放射された制御音は誤差検出器 2 の位置では、

$$N \cdot (-1/C) \cdot C = -N$$

となり、誤差検出器 2 の点で騒音と制御音源 1 による制御音は互いに干渉し、

$$N + (-N) = 0$$

となる。従って、誤差検出器 2 を設置した点近傍の騒音が制御音との干渉によって低減される。

【0021】

また、制御音源 1 は騒音の伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設置しているため制御音源 1 自身が遮音部材として機能する。図 2 は制御音源 1 の挿入損失の測定結果を示す図である。口径 10 cm の音響管 5 の端部に騒音用スピーカ n を設置し、他方の端部に口径 7 cm の動電型スピーカを制御音源 1 として設置した場合の挿入損失を示す。観測点は制御音源 1 を設置した音響管 5 の端部から 10 cm 離れた点とした。制御音源 1 を端部に設置する事で音響管 5 内部に音響モードが発生するため、周波数によって挿入損失に差があるものの、観測した全周波数帯域で制御音源 1 の設置によって音響管 5 から放射する騒音が低減し、100 Hz から 1 kHz での平均挿入損失として -12.1 dB が得られた。以上を示したように制御音源 1 を騒音の伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設置する事で騒音を遮音する事が分かる。すなわち、本発明の形態で示す能動騒音低減装置によれば壁面の透過音を能動的に低減する事に加え、制御音源自身が遮音部材として機能するためにより一層の遮音性能を得ることが可能になる。

【0022】

また、制御音源を透過する騒音は、制御音源に入射する騒音によって制御音源が振動し、その2次放射によって生じるため制御音源から放射する制御音と波面が近似するといった特徴を有する。図3は本実施の形態の制御音源の放射音と制御音源の透過音の音圧分布を示す図であり、図4は本実施の形態の制御音源の放射音と制御音源の透過音の位相分布を示す図である。図3、図4は1辺30cmの立方体の防音箱6に騒音源nと制御音源1を設置した状態での制御音源1近傍の制御音源1を透過する騒音の音圧と位相の分布と制御音源1を駆動した場合の制御音の音圧と位相の分布を示している。騒音と制御音の分布は音圧、位相共に近似していることが分かる。図5は従来の制御音源の放射音と制御音源の透過音の音圧分布を示す図であり、図6は従来の制御音源の放射音と制御音源の透過音の位相分布を示す図である。図5、図6は防音箱6表面の制御音源1近傍で騒音の伝搬経路上では無い位置に従来の制御音源mを配置して、駆動した場合の制御音の音圧と位相の分布を示す。従来の制御音源mを駆動した場合は、騒音の音圧分布、位相分布とは違った形の音圧分布、位相分布となることが分かる。

【0023】

図7は本実施の形態の制御音源を用いた騒音低減効果分布と従来の制御音源を用いた騒音低減効果分布を示す図である。図7は誤差検出器2を防音箱6の中心から鉛直方向に20cm離れた位置に配置し、従来の制御音源mを駆動して誤差検出器2の位置で騒音を打ち消した場合と、制御音源1を駆動して誤差検出器2の位置で騒音を打ち消した場合の騒音低減効果の分布を示す。従来の制御音源mを駆動して誤差検出器2の位置で騒音を打ち消した場合には誤差検出器2近傍では良好な騒音低減効果が得られるが、誤差検出器2から離れるに従って騒音低減効果が減少している。それに対し、制御音源1を駆動して誤差検出器2の位置で騒音を打ち消した場合は誤差検出器2近傍では良好な騒音低減効果が得られることは勿論のこと、それ以外の観測面全域で誤差検出器2近傍と同様に良好な騒音低減効果を得ることが出来る。すなわち、制御音源1から放射した制御音は誤差検出器2の位置で騒音と逆位相同音圧であるため誤差検出器2では上述したように騒音と制御音との干渉によって騒音が低減するが、本発明の形態で示す能動騒音低減装置によれば制御音源1を透過する騒音と制御音の波面が近似しているた

め、騒音低減効果は誤差検出器 2 近傍のみならず広い範囲で得ることが可能になる。

【0024】

また、図 8 は誤差検出器 2 の位置を変えた場合の騒音低減効果分布を示す図である。誤差検出器 2 の位置を変えた状態で、制御音源 1 を駆動して誤差検出器 2 の位置で騒音を打ち消した場合の騒音低減効果の分布を示す。誤差検出器 2 a は防音箱 6 中心から鉛直方向に 20 cm 離れた位置（図 7 で示した誤差検出器 2 位置と同じ）で、誤差検出器 2 b は防音箱 6 中心から鉛直方向に 5 cm 離れた位置である。誤差検出器 2 a の位置で騒音を打ち消すように制御音源 1 を駆動した場合と誤差検出器 2 b の位置で騒音を打ち消すように制御音源 1 を駆動した場合はどちらも良好な騒音低減効果が得られていることがわかる。すなわち、本実施の形態で示す能動騒音低減装置によれば制御音源を透過する騒音と制御音の波面が近似しているため、誤差検出器の位置によらず騒音低減効果は誤差検出器近傍のみならず広い範囲で得ることが可能になる。また、図 8 に示したように制御音源 1 の近傍に誤差検出器 2 b を配置しても広い範囲で騒音低減効果が得られるため、騒音を低減したい空間の音響特性の変化、例えば人や物品の位置の変化、温度変化等が有った場合でも制御音源 1 から誤差検出器までの伝達関数に与える影響が小さいため、騒音を低減したい空間の音響特性が変化しても良好な騒音低減効果を得ることが出来る。

【0025】

なお、本実施の形態では誤差検出器の出力信号から制御信号を生成するフィードバックシステムを制御手段として用いる場合について示したが、図 9 に示すように制御手段として予め騒音を検出する騒音検出器 7 を設け、騒音検出器 7 と誤差検出器 2 の出力信号から制御信号を生成する既知のフィードフォワードシステムを制御手段として用いても良好な騒音低減効果が得られる事は言うまでもない。制御回路としてフィードフォワードシステムを用いた場合の一実施例を図 10 に示す。

【0026】

図 10 において 8 は騒音検出器 7 の出力を入力し制御音源 1 から誤差検出器 2

までの伝達関数と同等な特性を有する F X フィルタ、9 は誤差検出器 2 の出力信号を誤差入力として、また F X フィルタ 8 の出力信号を基準入力として入力する係数更新器、10 は係数更新期の出力と騒音検出器 7 の出力信号を入力する適応フィルタである。騒音に制御音源 1 から放射する制御音を作用させ、その誤差騒音を誤差検出器 2 で検出し、誤差信号として係数更新器 9 の誤差入力に inputs 。係数更新器 9 は LMS (Least Mean Square) アルゴリズム等により基準入力と相関の有る誤差入力 が常に小さくなるように係数更新演算を行い、適応フィルタ 10 の係数を更新し、適応フィルタ 10 は制御音源 1 に制御信号を出力する。この構成により誤差検出器 2 位置での騒音を N、制御音源 1 から誤差検出器 2 までの伝達関数を C とすると F X フィルタ 8 の特性は C となる。ここで係数更新器 9 を動作して適応フィルタ 10 を収束させることにより誤差検出器 2 の出力信号における騒音成分は零に近づき適応フィルタ 10 は $-1/C$ の特性に収束する。従って、適応フィルタ 10 の出力は、

$$N \cdot (-1/C)$$

となり制御音源 1 に inputs する。

【0027】

従って、誤差検出器 2 で検出される騒音 N は制御音源 1 からの制御音により、

$$N \cdot (-1/C) \cdot C$$

と合成され、

$$N + N \cdot (-1/C) \cdot C = 0$$

となり、誤差検出器 2 では騒音が低減される。

【0028】

以上に示したように騒音は騒音検出器 7、F X フィルタ 8、係数更新器 9、適応フィルタ 10 により生成された制御信号に基づき制御音源 1 から放射される制御音によって低減されることによって、軽量で優れた遮音性能を有する能動騒音低減装置が実現できる。

【0029】

また、本実施の形態では制御音源として動電型のスピーカを用いた場合について示したが、圧電素子を用いた圧電スピーカや板に加振器を設置して板を振動さ

せることで音を放射するものを制御音源とした場合についても同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0030】

(実施の形態2)

次に、本実施の形態2について図11を参照しながら説明する。図11は本実施の実施の形態の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図である。図11において11は圧電スピーカの制御音源、12は壁面、13は制御音源11の周囲に壁面12と制御音源11の間に閉空間を形成する遮音仕切、14は遮音仕切13によって区切られた壁面1の重心付近の振動を抑制する振動抑制手段である。なお、実施の形態1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。以下の各実施の形態においても同様とする。

【0031】

以下、本実施の形態の動作を説明する。制御音源11および壁面4を透過した騒音に対して制御音源11を作用させ、その誤差音を誤差検出器2で検出し、誤差信号として制御手段3に出力する。制御手段3では誤差信号が常に小さくなるような制御信号を生成して制御音源11に出力する。

【0032】

この構成により、誤差検出器2位置での騒音をN、制御音源11から誤差検出器2までの伝達関数をCとすると、制御手段3が動作して誤差検出器2の出力がゼロに近づき、制御手段は $-1/C$ となる。従って、制御音源11から放射された制御音は誤差検出器2の位置では、

$$N \cdot (-1/C) \cdot C = -N$$

となり、誤差検出器2の点で騒音と制御音源11による制御音は互いに干渉し、

$$N + (-N) = 0$$

となる。従って、誤差検出器2を設置した点近傍の騒音が制御音との干渉によって低減される。

【0033】

制御音源11から放射した制御音は遮音仕切13によって周囲への拡散が防止されるため、隣接する他の誤差検出器2に伝搬する事が無く、制御手段3を簡便

な回路で構成する事が可能になる。また、振動抑制手段 14 を遮音仕切 13 によって区切られた壁面 12 の重心付近に設置することにより遮音仕切 13 によって区切られた壁面 12 の振動が低減し、制御音源 11 から放射した制御音が壁面 12 の振動を経て隣接する他の誤差検出器 2 に伝搬する事を防止することが可能になり、制御手段 3 を簡便な回路で構成する事が可能になる。図 12 は遮音仕切 13 の効果を示す図である。遮音仕切 13 の効果として、制御音源 11 として 60 mm 角の圧電スピーカ 4 枚を 1 組とし、その中心から 10 mm 離れた場所に誤差検出器 2 を配置し、壁面 12 を 0.5 mm の鉄板で、遮音仕切 13 は幅 4 mm、高さ 8 mm、長さ 100 mm の樹脂材で構成した状態で、1 つの制御音源 11 を駆動した場合の駆動する制御音源 11 の近傍に配置した誤差検出器 2 と、その誤差検出器 2 に隣接する誤差検出器 2 に伝搬する音のレベルとの差を示す。図 12 に示す結果は遮音仕切 13 の効果を示すことを目的として、振動抑制手段 14 は設置していない状態での測定結果を示す。遮音仕切 13 を設ける事で 2 つの誤差検出器 2 の音のレベル差は 250 Hz から 1 kHz までの広い周波数範囲で大きくなる事が分かる。

【0034】

また図 13 は振動抑制手段 14 の効果を示す図である。振動抑制手段 14 の効果として振動抑制手段 14 を直径 5 mm の金属支柱として壁面 4 と遮音仕切 13 で区切られた壁面 12 の中心を連結するように設置した状態で、1 つの制御音源 11 を駆動した場合の駆動する制御音源 11 の近傍に配置した誤差検出器 2 と、その誤差検出器 2 に隣接する誤差検出器 2 に伝搬する音のレベルとの差を示す。振動抑制手段 14 を設けた以外は図 12 に示した実験結果と同条件である。振動抑制手段 14 を設けることで 300 Hz ~ 550 Hz での 2 つの誤差検出器 2 の音のレベル差は増すものの、振動抑制手段 14 が無いときには 5 dB 程度しかなかった 200 Hz では 20 dB のレベル差を得ることが出来、100 Hz ~ 1 kHz の全周波数帯域で 10 dB のレベル差が有ることが分かる。

【0035】

遮音仕切 13 を設けることにより、駆動する制御音源 11 から放射した音は遮音され、隣接する誤差検出器 2 に伝搬する音のレベルは小さくなる一方で、壁面

12は100mm角の面積に分割された結果、制御音によって励起された壁面12の振動は200Hz前後の周波数で大きく振動し、その振動が周囲に伝搬する事で隣接する誤差検出器2では壁面12からの2次放射によって制御音源11の放射音が伝搬することになる。振動抑制手段14は遮音仕切13によって分割した壁面12の振動を抑制するため、周囲への振動伝搬も低減されその振動が原因で隣接する誤差検出器2に伝搬する音も低減されることになる。これにより複数の誤差検出器2と制御音源11を配置した際に隣接した制御音源11に起因する制御音が低減され小規模かつ軽量で優れた遮音性能を有する能動騒音低減装置が実現できる。

【0036】

なお、本実施の形態では騒音誤差検出器の出力信号から制御信号を生成するフィードバックシステムを制御回路として用いる場合について示したが、制御手段として実施の形態1で示したように予め騒音を検出する騒音検出器を設け、騒音検出器と騒音誤差検出器と誤差検出器の出力信号から制御信号を生成する既知のフィードフォワードシステムを制御回路として用いても良好な騒音低減効果が得られる事は言うまでもない。

【0037】

また、本実施の形態では振動抑制手段14として壁面4と遮音仕切13で区切られた壁面12の中心を連結するように支柱を設置した場合について示したが、振動抑制手段14は必ずしもこのような形態である必要は無く、遮音仕切13によって区切られた壁面12の重心付近の振動を抑制する効果が得られれば良い。例えば、図14に示すように振動を抑制する目的で錘を振動抑制手段14として遮音仕切13によって区切られた壁面12の重心付近に設置しても同様な効果が得られることは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】

以上、各実施の形態から明らかなように、本発明に係わる能動騒音低減装置によれば、小規模かつ軽量で優れた遮音性能を有する能動騒音低減装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施の形態 1 の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 において制御音源の挿入損失を示す測定結果図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 における制御音源の放射音と制御音源の透過音の音圧分布図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 における制御音源の放射音と制御音源の透過音の位相分布図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 における従来の制御音源の放射音と制御音源の透過音の音圧分布図

【図 6】

本発明の実施の形態 1 における従来の制御音源の放射音と制御音源の透過音の位相分布図

【図 7】

本発明の実施の形態 1 の制御音源を用いた場合の騒音低減効果分布と従来の制御音源を用いた場合の騒音低減効果分布を示す図

【図 8】

本発明の実施の形態 1 の誤差検出器の位置を変えた場合の騒音低減効果分布図

【図 9】

本発明の実施の形態 1 の別の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図 10】

本発明の実施の形態 1 の制御手段の一実施例を示すブロック図

【図 11】

本発明の実施の形態 2 の能動騒音低減装置の構成を示すブロック図

【図 12】

本発明の実施の形態 2 の能動騒音低減装置の遮音仕切の効果を示す図

【図 13】

本発明の実施の形態 2 の能動騒音低減装置の振動抑制手段の効果を示す図

【図 14】

本発明の実施の形態 2 の振動抑制手段の別の実施例を示す図

【図 15】

従来の遮音壁の構成を示す斜視図

【図 16】

従来の遮音壁の構成を示すブロック図

【図 17】

従来の能動的に騒音制御を行う遮音壁を示す斜視図

【図 18】

従来の遮音壁の構成を示すブロック図

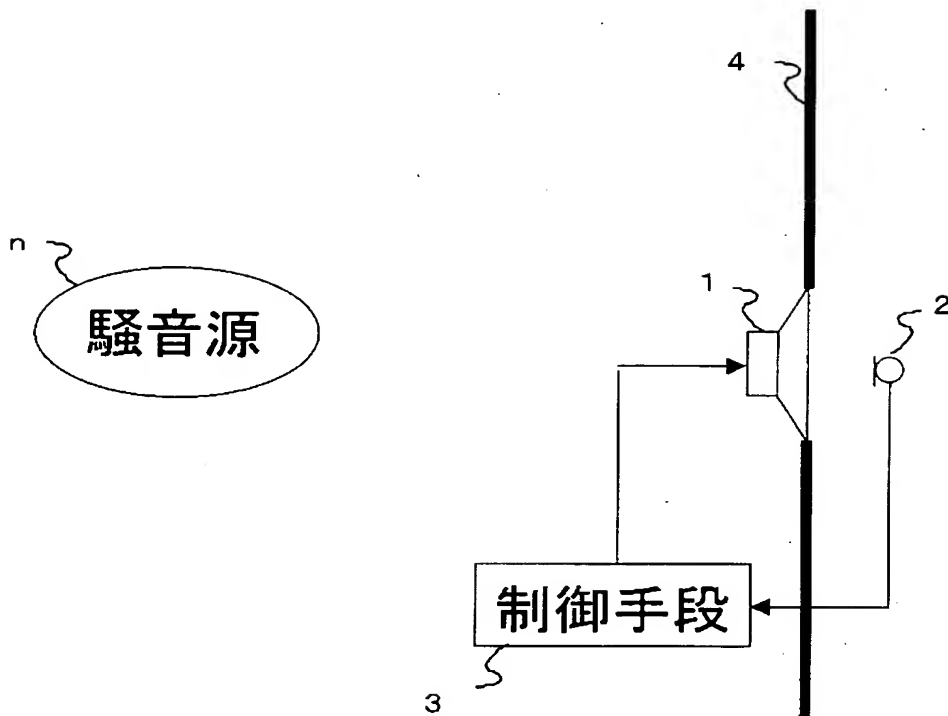
【符号の説明】

- 1, 11 制御音源
- 2, 2a, 2b 誤差検出器
- 3 制御手段
- 4, 12 壁面
- 5 音響管
- 6 防音箱
- 7 騒音検出器
- 8 FXフィルタ
- 9 係数更新器
- 10 適応フィルタ
- 13 遮音仕切
- 14 振動制御手段
- 31 複合遮音材
- 32 表面板
- 33 制振材

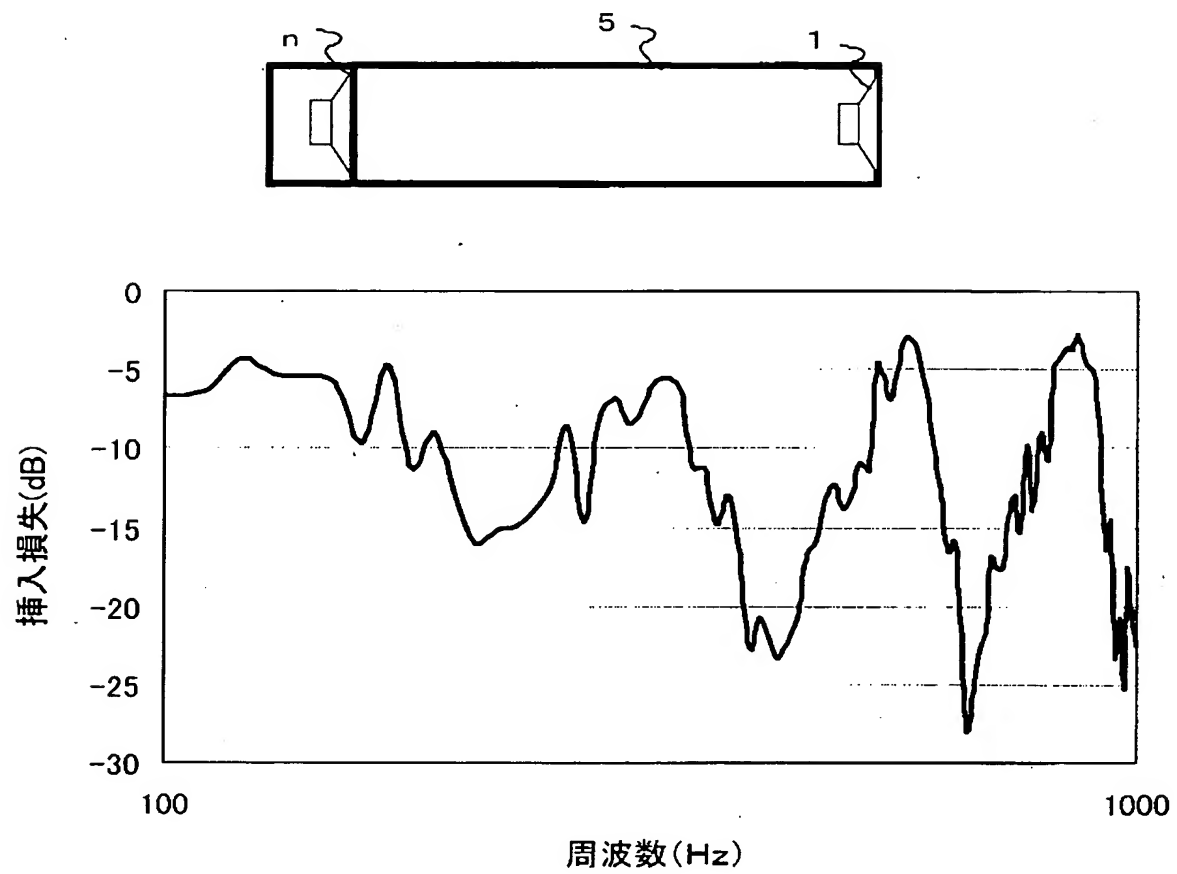
- 4 1 遮音壁
- 4 2, 5 3 アクチュエータ
- 4 3 振動センサ
- 4 4 騒音検出センサ
- 4 5 換算回路
- 4 6 制御回路
- 5 1 高透過損パネル
- 5 2 セル
- 5 4 第 1 のセンサ手段
- 5 5 第 2 のセンサ手段
- 5 6 制御装置

【書類名】 図面

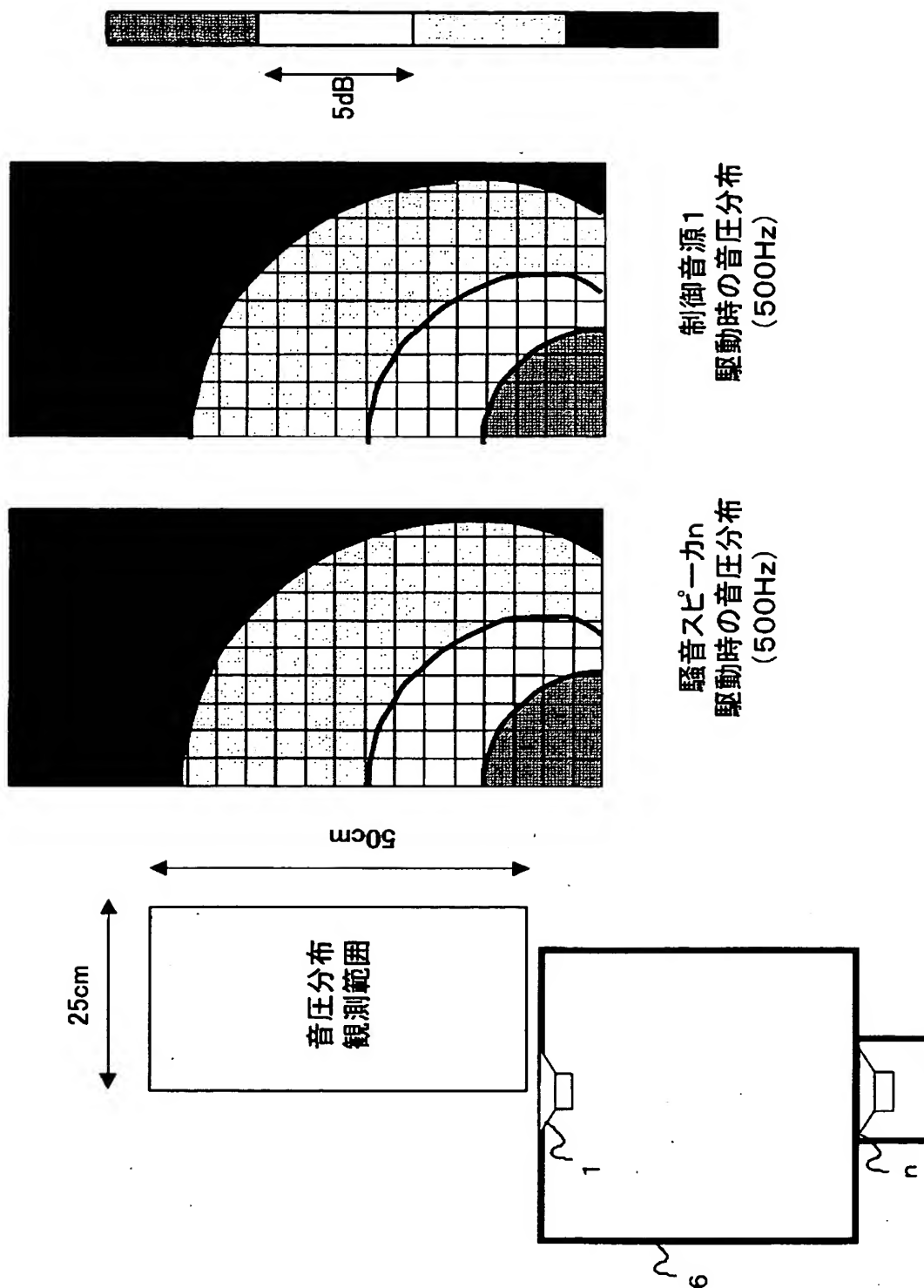
【図 1】



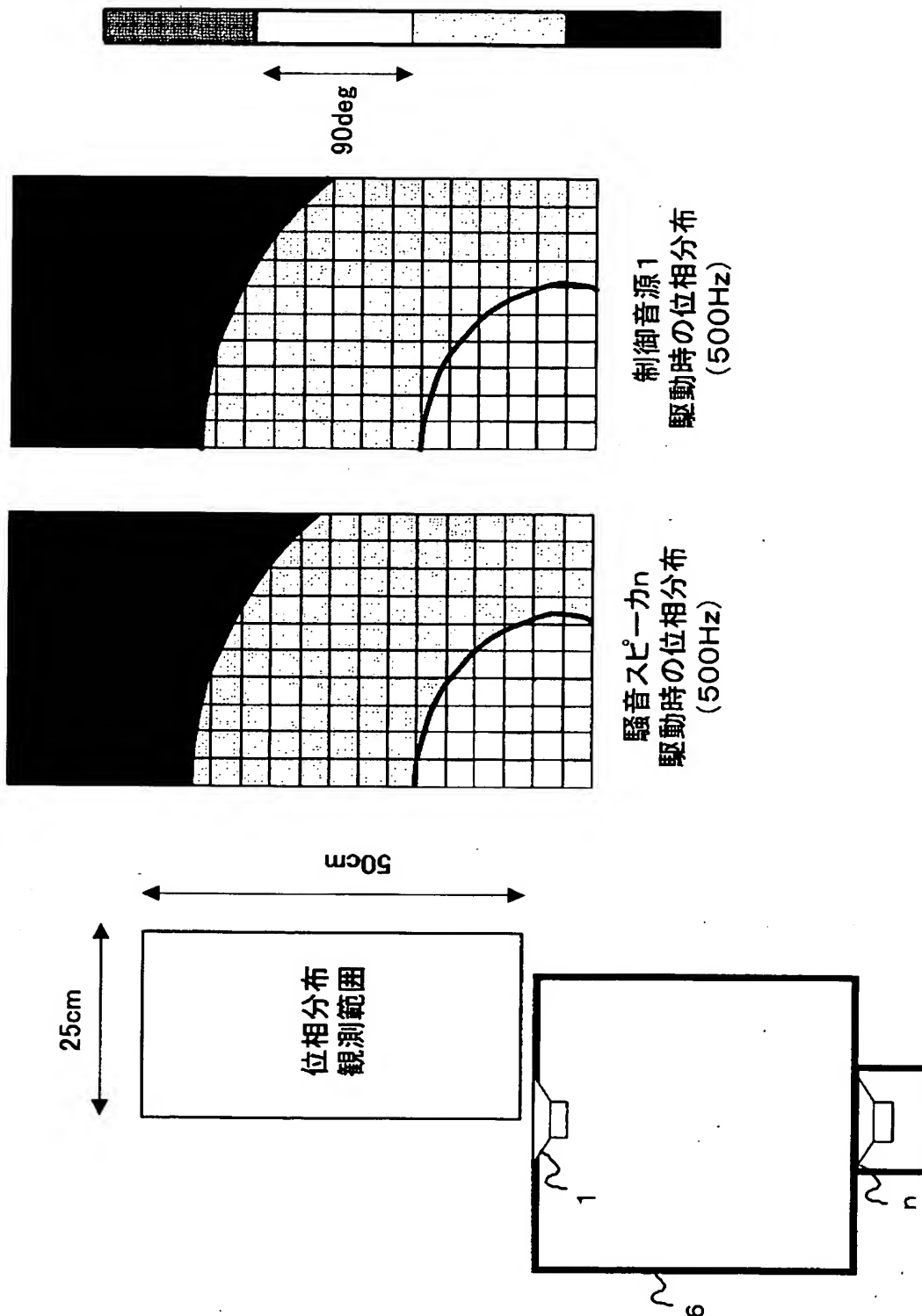
【図 2】



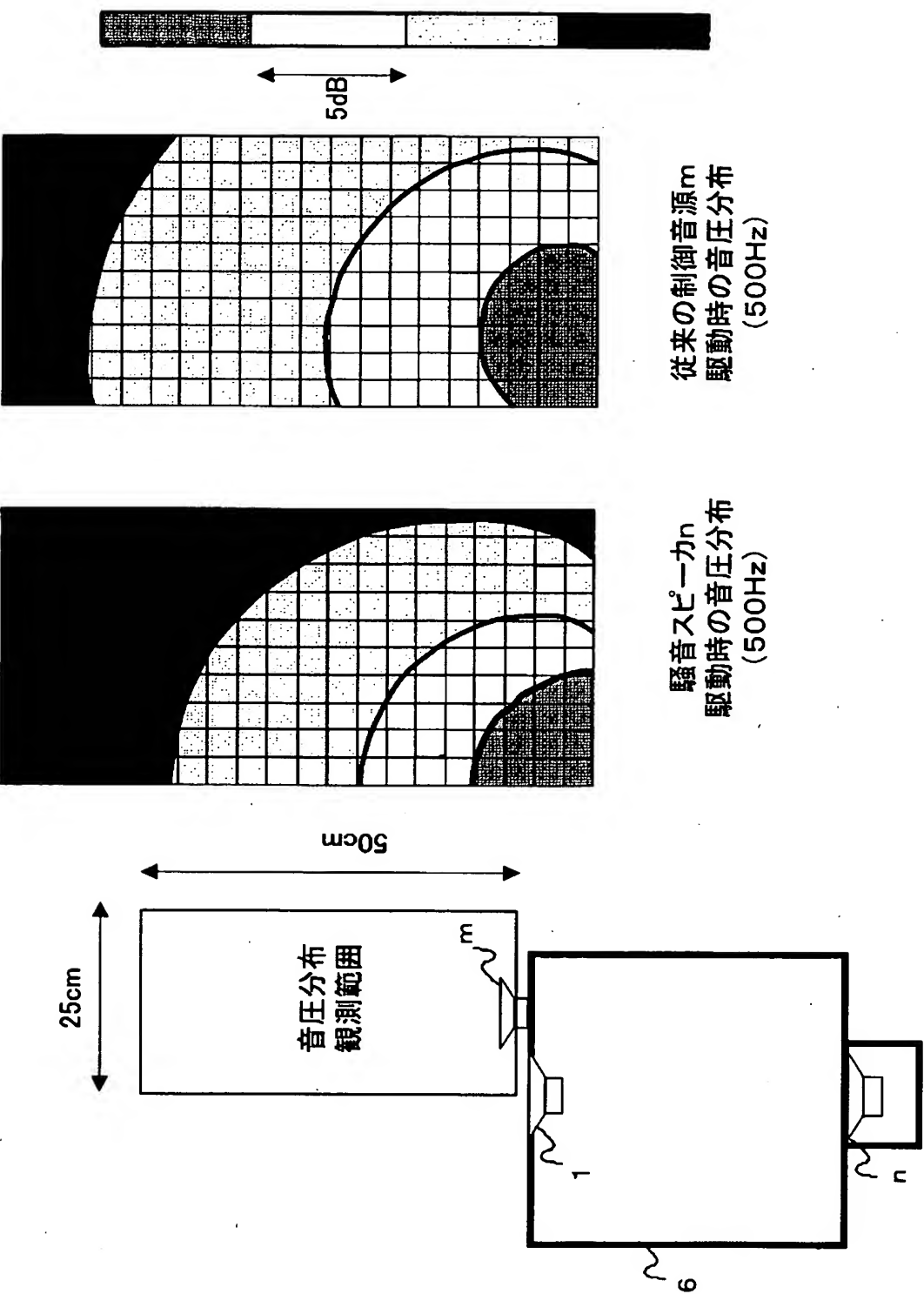
【図 3】



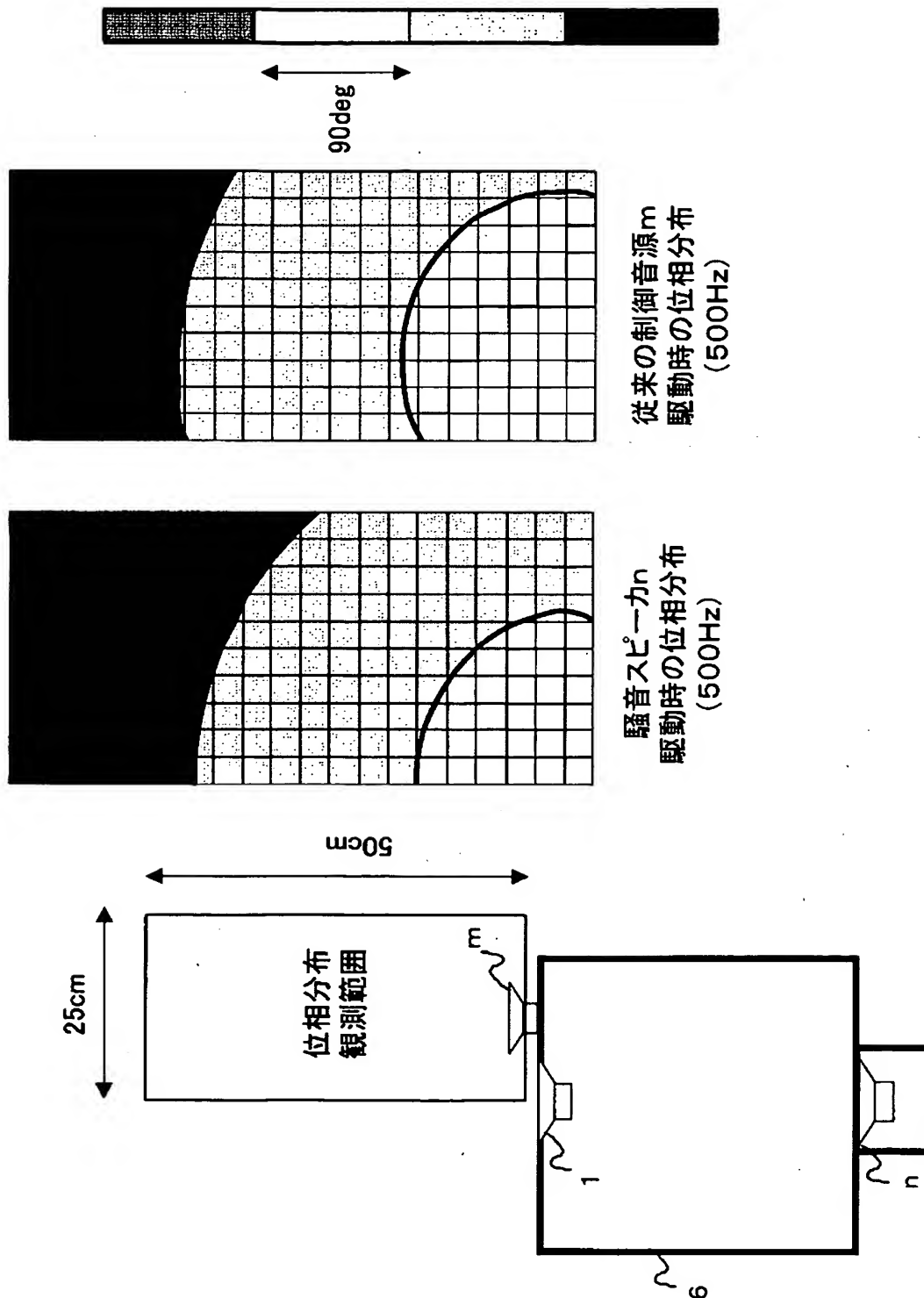
【図 4】



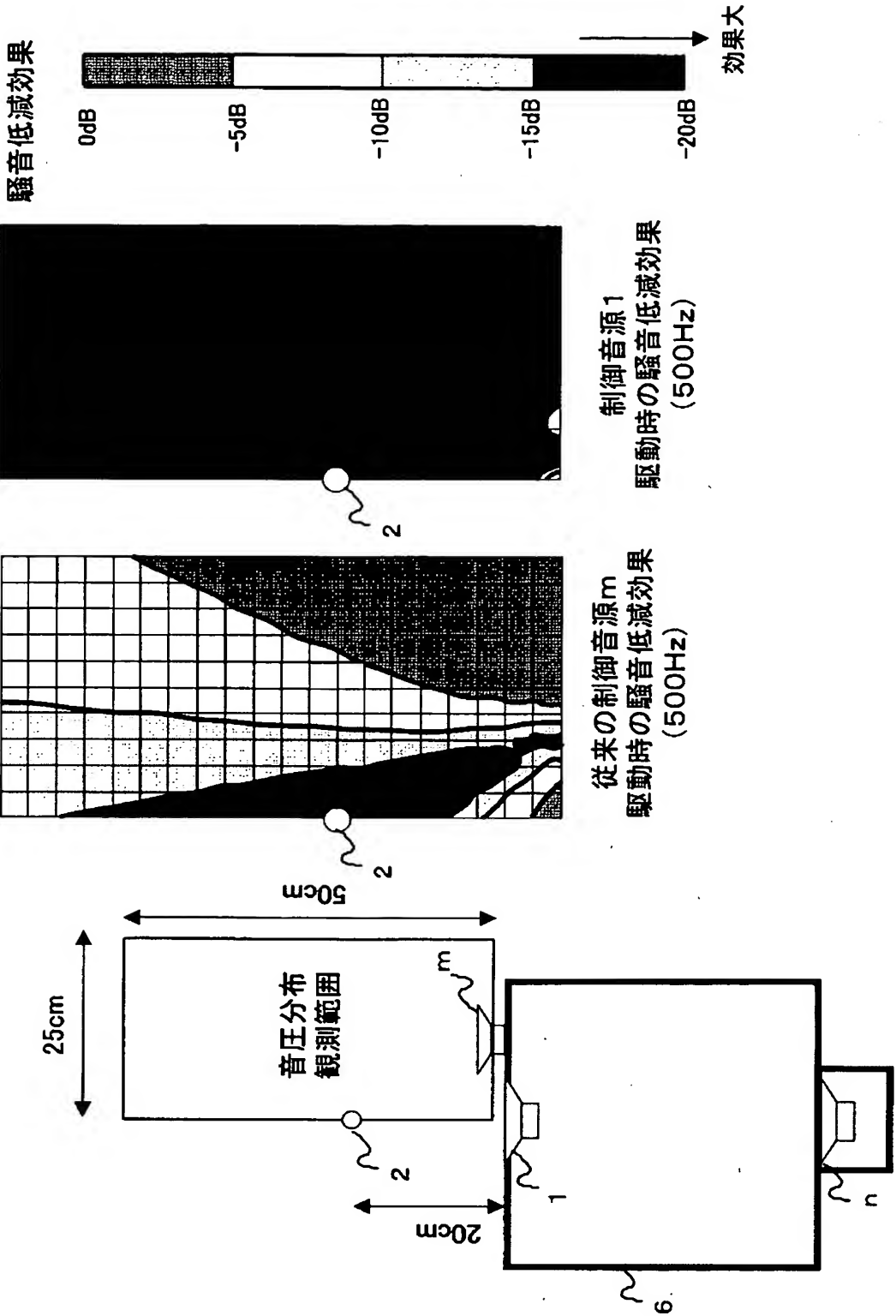
【図 5】



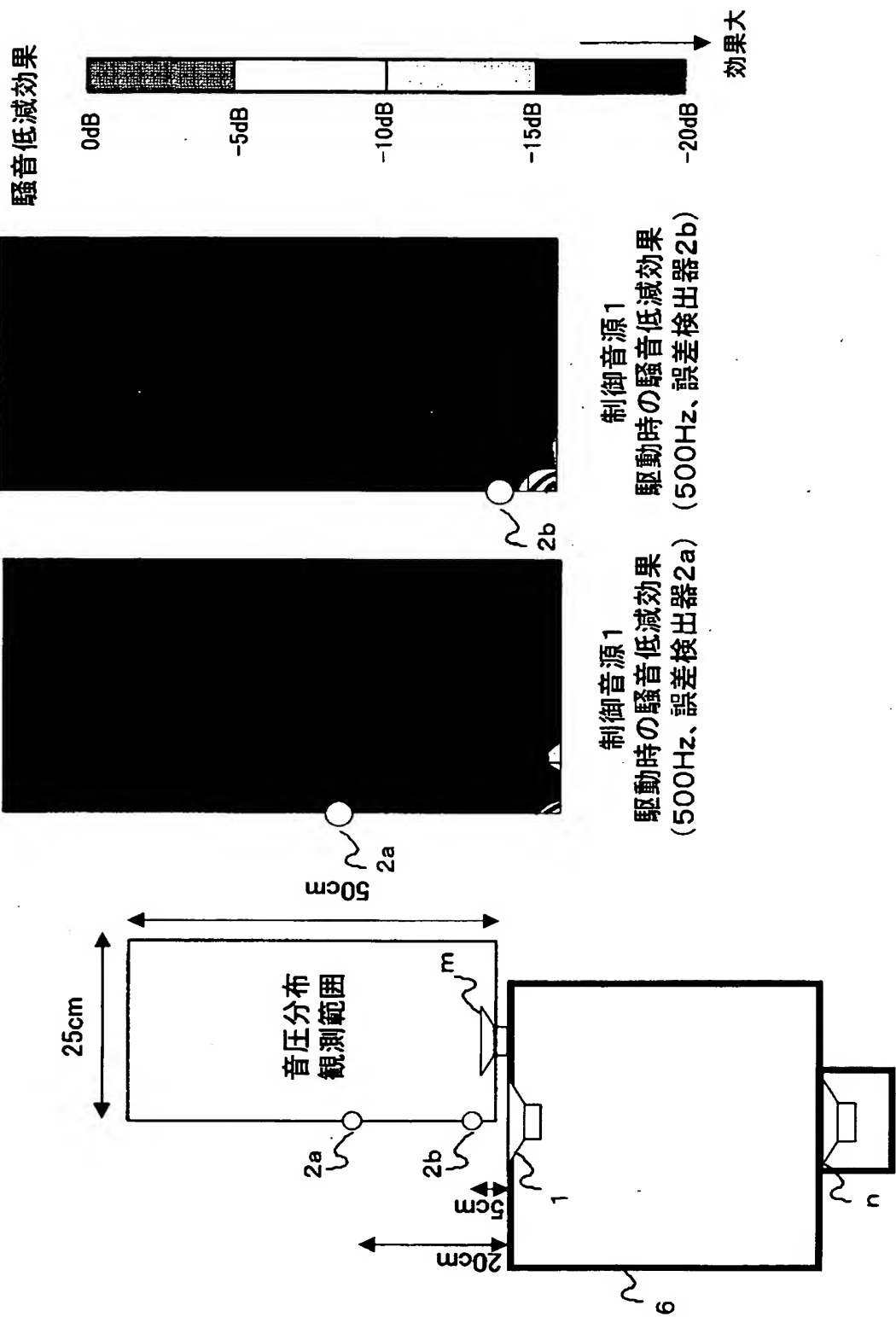
【図 6】



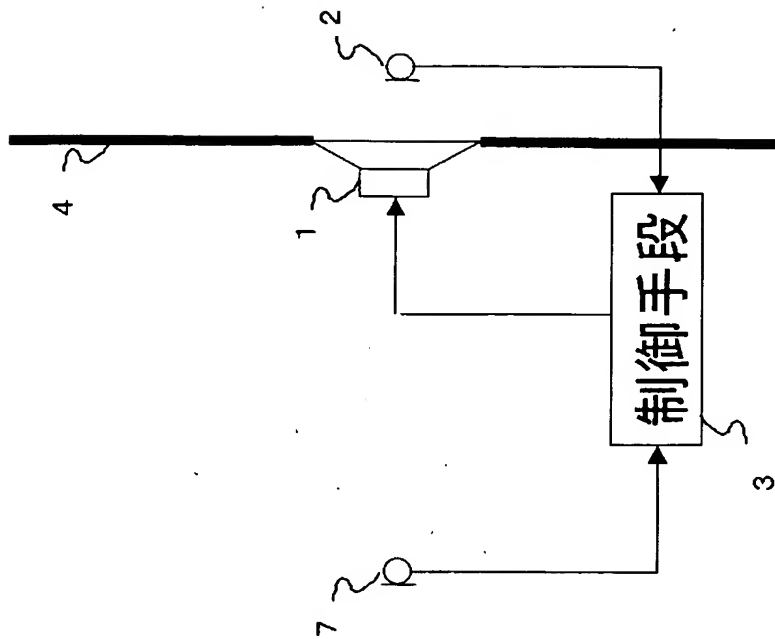
【図 7】



【図 8】

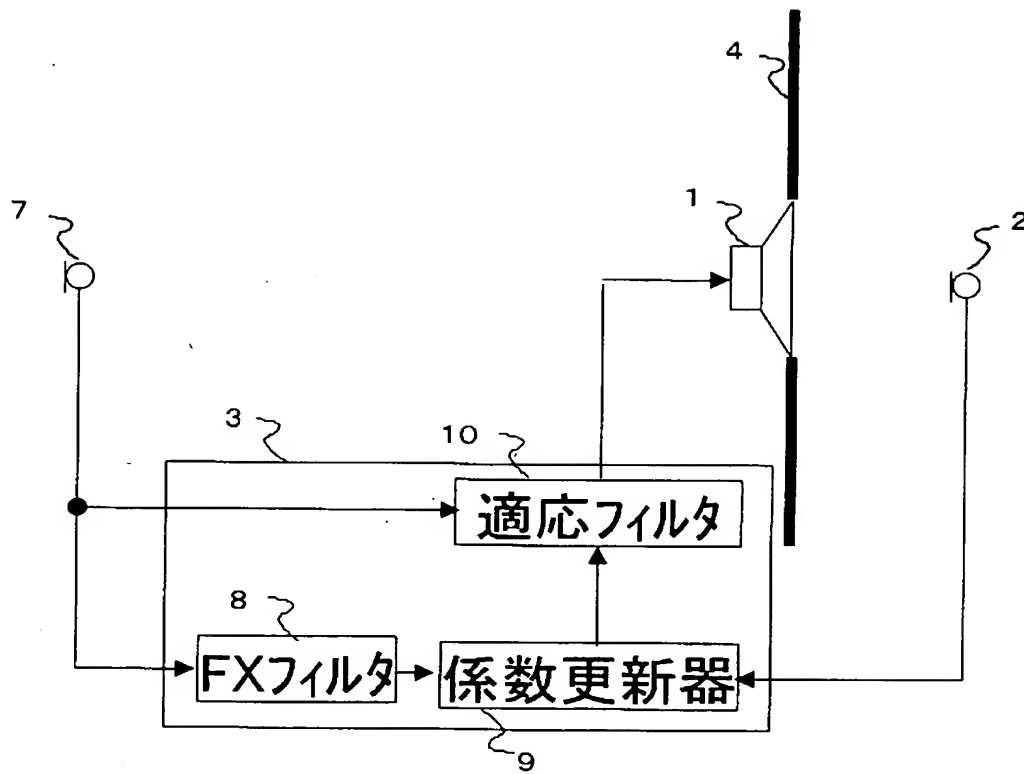


【図 9】

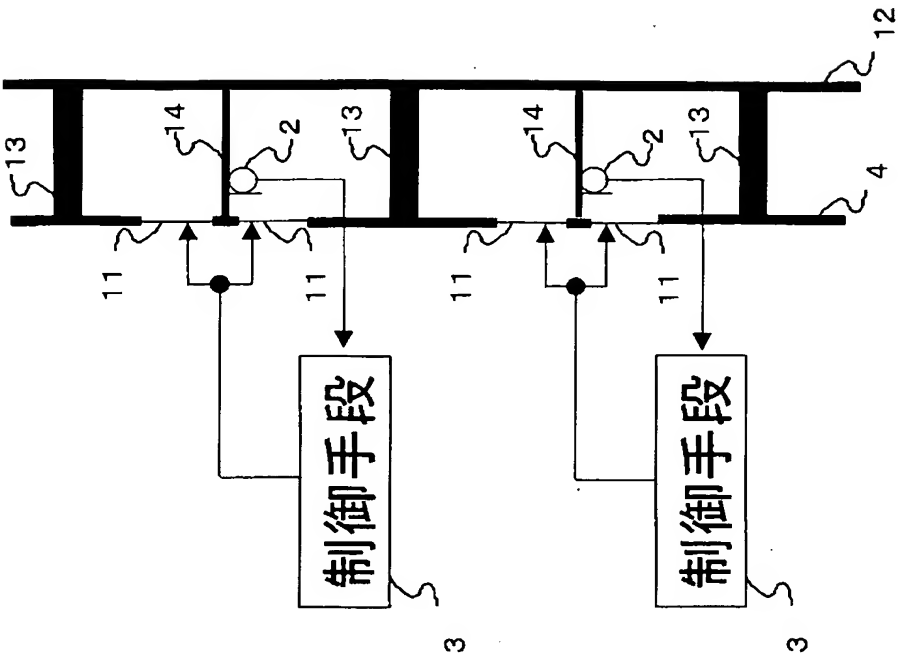


騒音源

【図10】

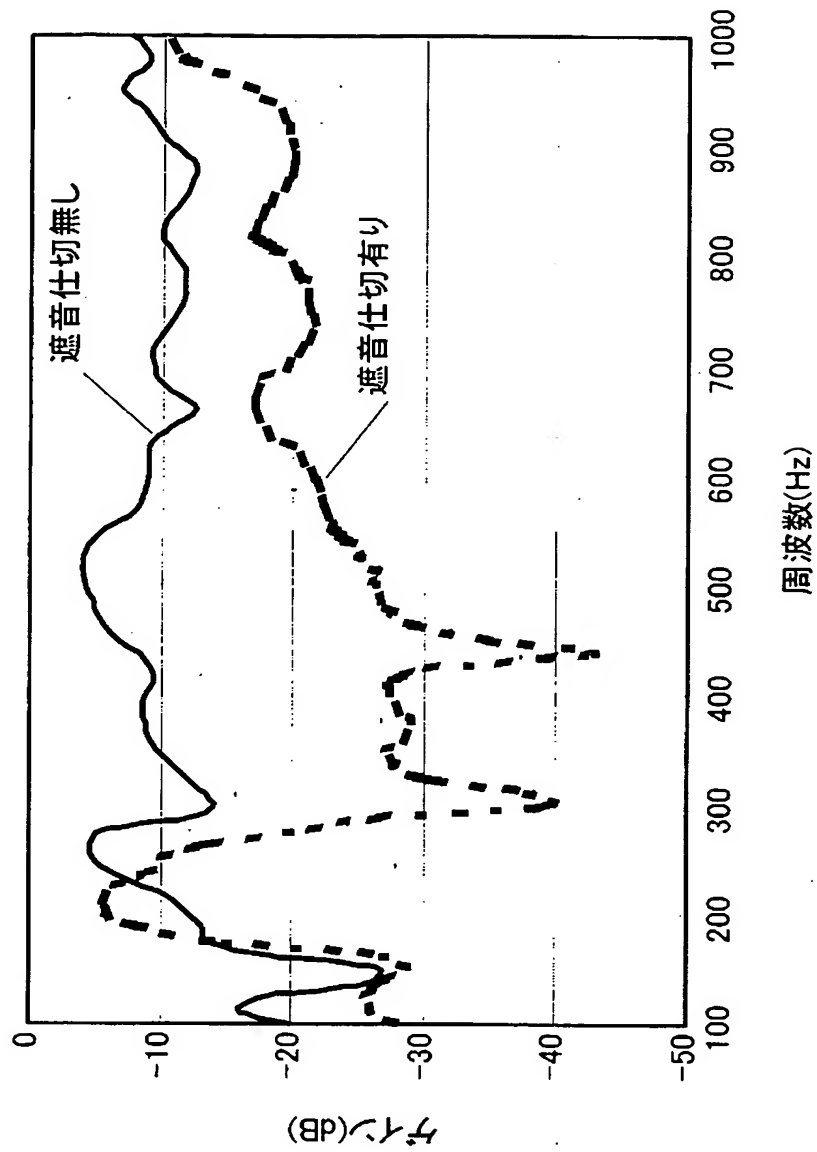


【図 11】

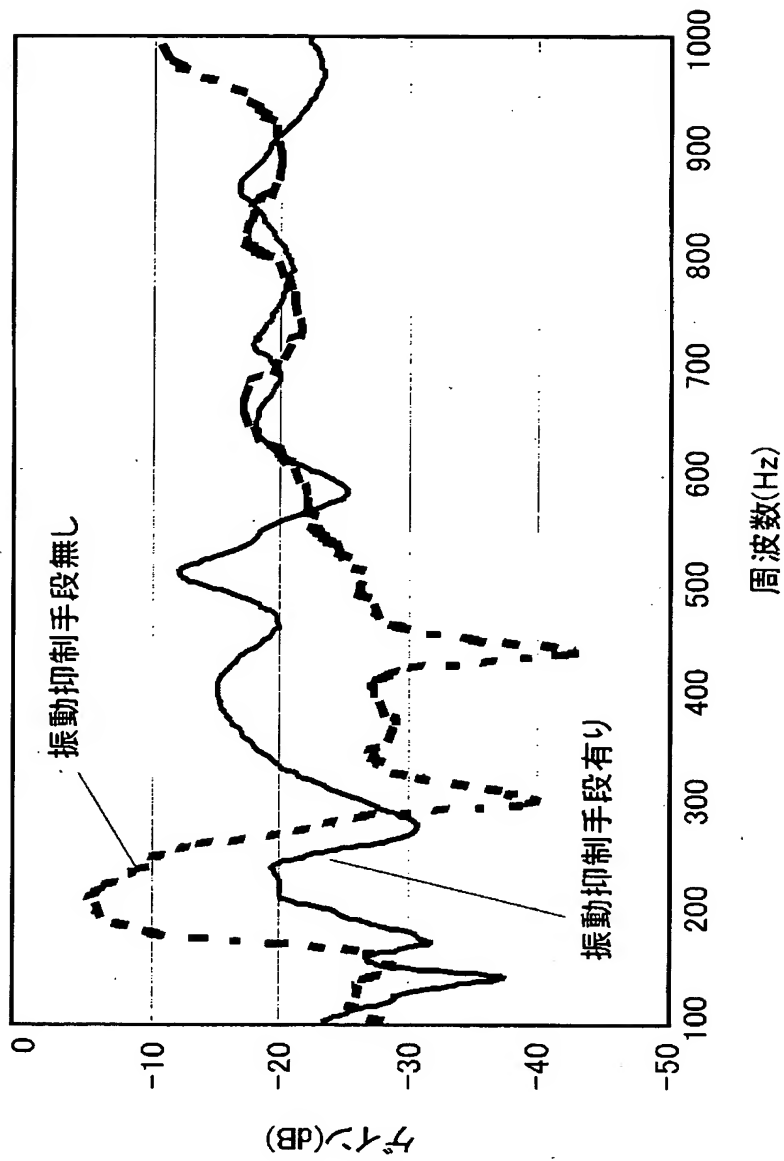


騒音源

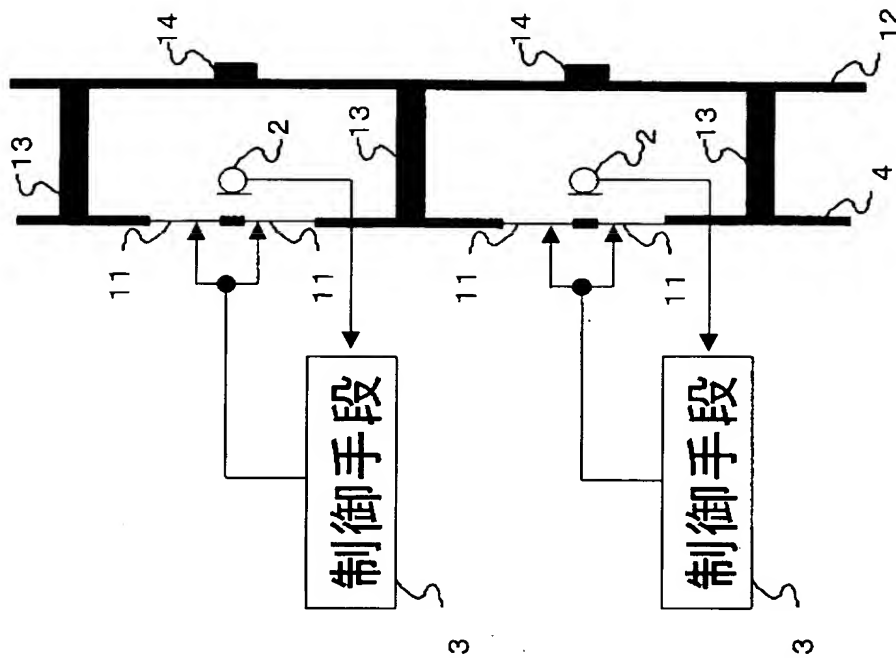
【図 12】



【図 13】

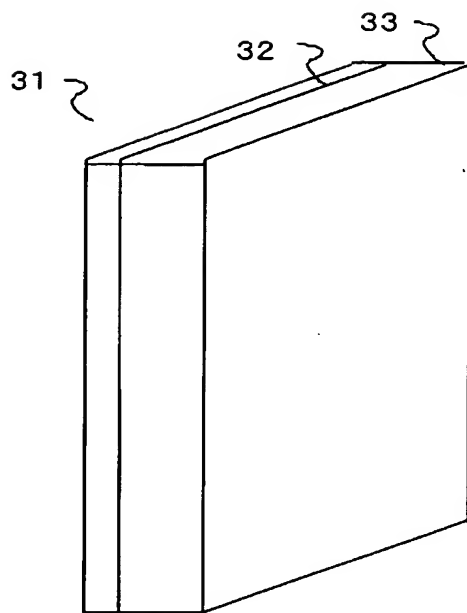


【図 14】

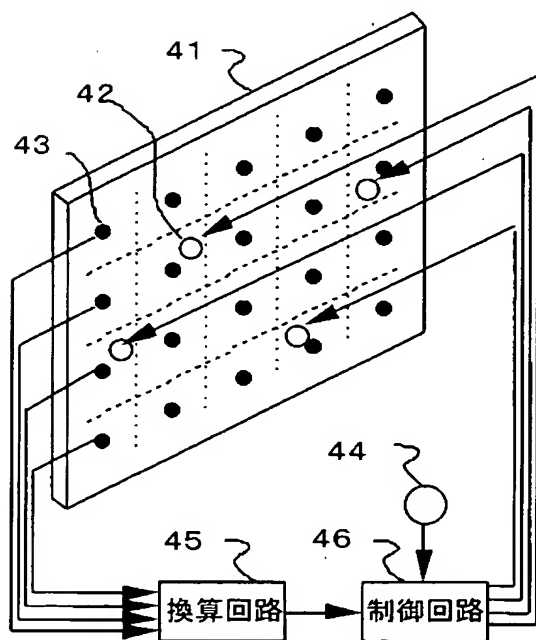


騒音源

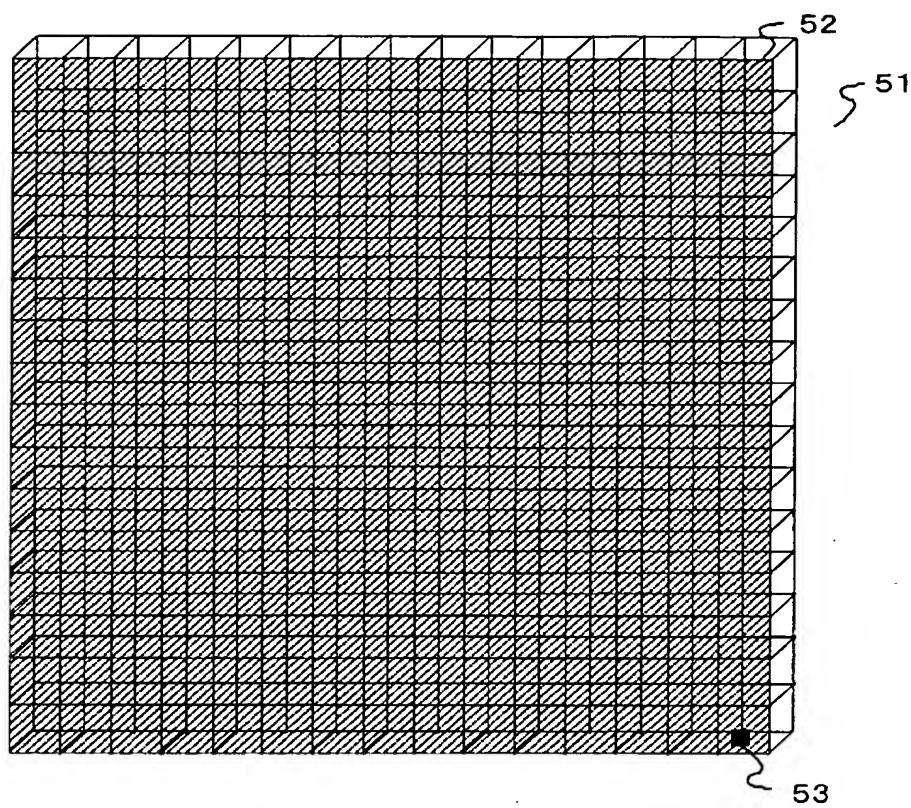
【図 15】



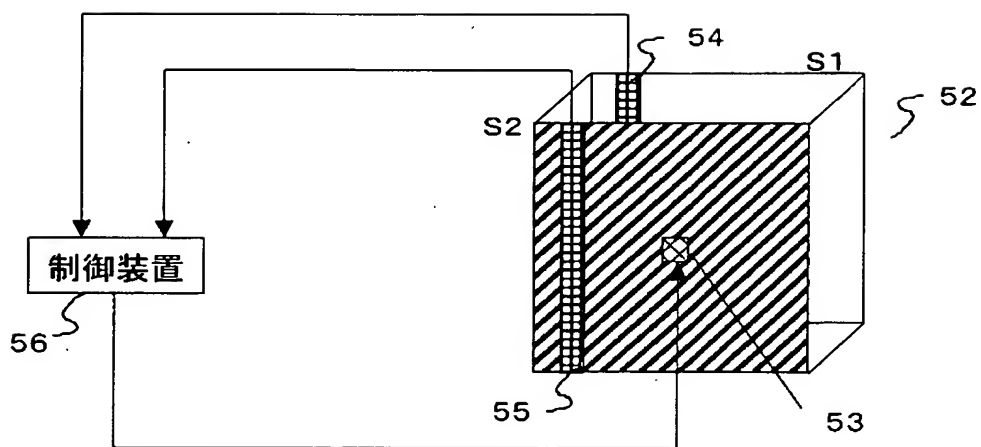
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 壁面を透過する騒音を壁面の重量を大きく増すことなく低減する。

【解決手段】 騒音伝搬経路上に騒音を遮蔽するように設置した制御音源と、制御源近傍に設置して前記制御音源から放射される音を検出する誤差検出器と、前記誤差検出器の出力を入力して制御信号を前記制御音源に出力する制御手段からなり、前記制御音源はそれ自身が遮音部材で有ると共に前記制御手段の出力信号によって前記誤差検出器の出力が最小になるように駆動する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 9 0 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社